

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **11-176483**  
 (43)Date of publication of application : **02.07.1999**

(51)Int.Cl. **H01M 10/44**

(21)Application number : **09-346550**  
 (22)Date of filing : **16.12.1997**

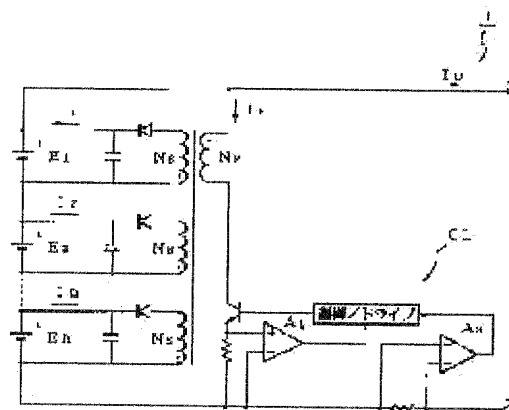
(71)Applicant : **FUJI ELELCTROCHEM CO LTD**  
 (72)Inventor : **NAKAO FUMIAKI**  
**SAKAMOTO HIROSHI**  
**SUZUKI TETSUYA**

## (54) PACK BATTERY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To correct cell balances, while reducing losses in a pack battery when a low load current in the pack battery to be used in a notebook type personal computer or the like.

SOLUTION: An ON/OFF type converter circuit, to which plural unit cells E1,... are serially connected, to which output voltages of the unit cells E1,... are inputted, and to which output is connected in a charging direction to the unit cells E1,... is provided. A current control circuit C1 to increase/decrease a primary side current  $I_p$  in accordance with the size of a load current  $I_o$  is provided. Generation of unit cell getting into a charged condition is thus restricted.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-176483✓

(43)公開日 平成11年(1999) 7月2日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 M 10/44

識別記号

F I

H 0 1 M 10/44

P

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平9-346550

(22)出願日 平成9年(1997)12月16日

(71)出願人 000237721

富士電気化学株式会社  
東京都港区新橋5丁目36番11号

(72)発明者 中尾 文昭  
東京都港区新橋5丁目36番11号 富士電気  
化学株式会社内

(72)発明者 坂本 浩  
熊本県熊本市坪井6丁目388番3号

(72)発明者 鈴木 徹也  
東京都港区新橋5丁目36番11号 富士電気  
化学株式会社内

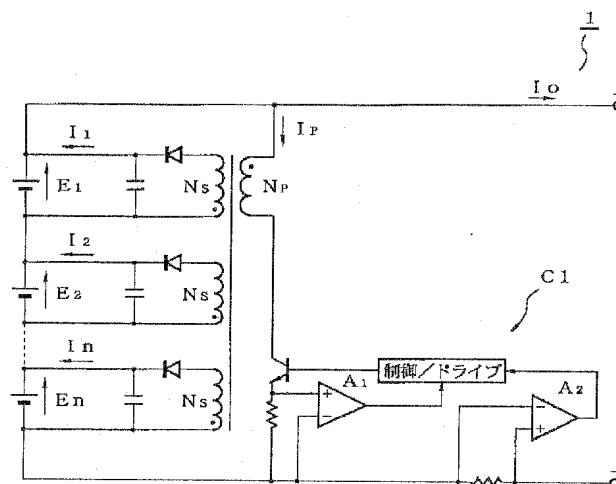
(74)代理人 弁理士 尾股 行雄

(54)【発明の名称】 バック電池

(57)【要約】

【課題】 ノートパソコン等に使用されるバック電池において、負荷電流が少ない場合にバック電池内の損失を低減しつつセルバランスを補正する。

【解決手段】 複数の素電池E1、…を直列に接続し、これら素電池E1、…の出力電圧を入力とし、各素電池E1、…を充電する方向に出力を接続したON/OFF方式のコンバータ回路を備える。さらに、負荷電流I<sub>o</sub>の大きさに応じて一次側電流I<sub>p</sub>を増減させる電流制御回路C1を設ける。これにより、コンバータ回路によってセルバランスを取る際、充電状態となる素電池の発生が抑制される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数個の素電池 ( $E_1$ 、 $E_2$ 、…、 $E_n$ ) を直列に接続し、これら素電池の出力電圧を入力とし、各素電池を充電する方向に出力を接続したON/OFF方式のコンバータ回路を備えたパック電池 (1) において、負荷電流 ( $I_o$ ) の大きさに応じて一次側電流 ( $I_p$ ) を増減させる電流制御回路 (C1) を設けたことを特徴とするパック電池。

【請求項2】 複数個の素電池 ( $E_1$ 、 $E_2$ 、…、 $E_n$ ) を直列に接続し、これら素電池の出力電圧を入力とし、各素電池を充電する方向に出力を接続したON/OFF方式のコンバータ回路を備えたパック電池 (1) において、一次側電流 ( $I_p$ ) が負荷電流 ( $I_o$ ) を前記素電池の個数 ( $n$ ) で除した値にほぼ等しくなるように制御する電流制御回路 (C1) を設けたことを特徴とするパック電池。

【請求項3】 各素電池 ( $E_1$ 、 $E_2$ 、…、 $E_n$ ) の接続部に流れ込む電流を検出する電流検出器 ( $D_1$ 、 $D_2$ 、…、 $D_{n-1}$ ) を設け、この電流検出器による検出値がほぼゼロになった場合に電流制御回路 (C1) を間欠動作とする間欠制御回路 (C2) を付加したことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のパック電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ノートパソコンに使用されたり、電気自動車にソーラシステムとともに組み込まれるパック電池に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図3は従来のパック電池の一例を示す回路図である。

【0003】 従来この種のパック電池1では、複数個 (例えば、3個) の素電池  $E_1$ 、 $E_2$ 、 $E_3$  を直列に接続した構成を有しており、パック電池1の寿命を延ばすためには充放電時に各素電池  $E_1$ 、 $E_2$ 、 $E_3$  のバランス、すなわちセルバランスを補正する必要がある。

【0004】 このセルバランス補正方法としては、図3に示すように、複数個の素電池  $E_1$ 、 $E_2$ 、 $E_3$  の出力電圧を入力とし、各素電池  $E_1$ 、 $E_2$ 、 $E_3$  を充電する方向に出力を接続したON/OFF方式のコンバータ回路による方法が提案されている。この方法によれば、コンバータ回路の出力電圧がトランスの巻数比によって決まるため、コンバータ回路を駆動すると、最も電圧の低い素電池に集中して充電電流が流れることから、電力を損失することなくセルバランスを補正できるという特徴がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、負荷電流  $I_o$  が小さい場合、パック電池1として放電している局面で

充電状態になる素電池  $E_1$ 、 $E_2$ 、 $E_3$  も生じ、パック電池1内で電力が還流する損失によって効率が低下するという不都合があった。

【0006】 本発明は、上記事情に鑑み、負荷電流が少なくてもパック電池内の損失を低減しつつセルバランスを補正することが可能なパック電池を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 すなわち本発明は、複数個の素電池 ( $E_1$ 、 $E_2$ 、…、 $E_n$ ) を直列に接続し、これら素電池の出力電圧を入力とし、各素電池を充電する方向に出力を接続したON/OFF方式のコンバータ回路を備えたパック電池 (1) において、負荷電流 ( $I_o$ ) の大きさに応じて一次側電流 ( $I_p$ ) を増減させる電流制御回路 (C1) を設けて構成される。

【0008】 また本発明は、複数個の素電池 ( $E_1$ 、 $E_2$ 、…、 $E_n$ ) を直列に接続し、これら素電池の出力電圧を入力とし、各素電池を充電する方向に出力を接続したON/OFF方式のコンバータ回路を備えたパック電池 (1) において、一次側電流 ( $I_p$ ) が負荷電流 ( $I_o$ ) を前記素電池の個数 ( $n$ ) で除した値にほぼ等しくなるように制御する電流制御回路 (C1) を設けて構成される。

【0009】 さらに本発明は、上記各素電池 ( $E_1$ 、 $E_2$ 、…、 $E_n$ ) の接続部に流れ込む電流を検出する電流検出器 ( $D_1$ 、 $D_2$ 、…、 $D_{n-1}$ ) を設け、この電流検出器による検出値がほぼゼロになった場合に上記電流制御回路 (C1) を間欠動作とする間欠制御回路 (C2) を付加して構成される。

【0010】 なお、括弧内の番号等は図面における対応する要素を表わす便宜的なものであり、従って、本発明は図面上の記載に限定拘束されるものではない。このことは「特許請求の範囲」の欄についても同様である。

## 【0011】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0012】 図1は本発明に係るパック電池の第1の実施形態を示す回路図、図2は本発明に係るパック電池の第2の実施形態を示す回路図である。

【0013】 本発明に係るパック電池1は、図1に示すように、直列に接続された複数個 ( $n$  個) の素電池  $E_1$ 、 $E_2$ 、…、 $E_n$  を有しており、これら素電池  $E_1$ 、 $E_2$ 、…、 $E_n$  にはON/OFF方式のコンバータ回路が組み込まれている。さらに、このパック電池1には電流制御回路C1が組み込まれている。

【0014】 従って、コンバータ回路によってセルバランスを取る際、任意の素電池  $E_k$  ( $k=1, 2, \dots, n$ ) に流れる電流は、負荷電流  $I_o$ 、一次側電流  $I_p$  および素電池  $E_k$  の正極側接続部に流れ込む電流  $I_k$  ( $k=1, 2, \dots, n$ ) を用いて、 $I_o + I_p - I_k$  と表せ

る。ここで、ある素電池 $E_k$ の電圧が他の素電池の電圧より低い場合、その素電池 $E_k$ の正極側接続部に流れ込む電流 $I_k$ は一次側電流 $I_p$ より大きくなるので、負荷電流 $I_o$ が小さいと、この素電池 $E_k$ はその電流が負、すなわち充電状態となり、パック電池内の損失が増加してしまう。

【0015】そこで、電流制御回路C1は負荷電流 $I_o$ を監視し、この負荷電流 $I_o$ の大きさに応じて一次側電流 $I_p$ を増減させる働きをする。すなわち、負荷電流 $I_o$ が小さいときには一次側電流 $I_p$ も小さくする。すると、電流 $I_k$ は一次側電流 $I_p$ に比例することから、一次側電流 $I_p$ の減少に伴って電流 $I_k$ も減少し、そのため素電池 $E_k$ の電流が負になる事態を回避することができる。一方、負荷電流 $I_o$ が大きいたときには一次側電流 $I_p$ も大きくする。すると、電流 $I_k$ は一次側電流 $I_p$ に比例して増加するが、素電池 $E_k$ の電流が負になる事態は発生しない。

【0016】この際、一次側電流 $I_p$ が負荷電流 $I_o$ を素電池の個数 $n$ で除した値にほぼ等しくなるようにすることが好ましい。その理由は次のとおりである。図1において、 $I_1 \cdot E_1 + I_2 \cdot E_2 + \dots + I_n \cdot E_n = I_p (E_1 + E_2 + \dots + E_n)$  が成り立つが、セルバランスが取れている場合、 $E_1, E_2, \dots, E_n$  はほぼ一定なので、 $I_p = (I_1 + I_2 + \dots + I_n) / n$  となる。そして、コンバータ回路の出力は、少しでも電圧の低い素電池に集中することから、例えば $E_n$ の電圧が他より少し低いとすると、 $I_1 \sim I_{n-1}$  はすべてゼロなので、流れる電流は、 $I_p = I_n / n$  となる。ここで、上述したように、 $I_n$  と  $I_o$  とはほぼ等しくなるべきであることから、 $I_p = I_o / n$  が好適と言える。

【0017】また、図2に示すように、電流検出器D1、D2、 $\dots$ 、 $D_{n-1}$ と間欠制御回路C2を組み込むことにより、電力損失を低減することができる。すなわち、電流検出器D1、D2、 $\dots$ 、 $D_{n-1}$ は各素電池の接続部に流れ込む電流を検出し、その検出値がすべてほぼゼロ ( $\pm 0A$ ) となった場合には、セルバランスが定常化したと考えられるので、間欠制御回路C2は電流制御回路C1を間欠動作とする。すると、電力の無駄な還流が防止され、電力損失が少なくなる。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、複数の素電池 $E_1, E_2, \dots, E_n$ を直列に接続し、これら素電池 $E_1, E_2, \dots, E_n$ の出力電圧を入力とし、各素電池 $E_1, E_2, \dots, E_n$ を充電する方向に出力を接続したON/OFF方式のコンバータ回路を備え

たパック電池1において、負荷電流 $I_o$ の大きさに応じて一次側電流 $I_p$ を増減させる電流制御回路C1を設けて構成したので、コンバータ回路によってセルバランスを取る際、充電状態となる素電池 $E_k$ の発生を抑制することから、負荷電流が少なくてもパック電池1内の損失を低減しつつセルバランスを補正することが可能となる。

【0019】また本発明によれば、複数の素電池 $E_1, E_2, \dots, E_n$ を直列に接続し、これら素電池 $E_1, E_2, \dots, E_n$ の出力電圧を入力とし、各素電池 $E_1, E_2, \dots, E_n$ を充電する方向に出力を接続したON/OFF方式のコンバータ回路を備えたパック電池1において、一次側電流 $I_p$ が負荷電流 $I_o$ を前記素電池 $E_1, E_2, \dots, E_n$ の個数 $n$ で除した値にほぼ等しくなるように制御する電流制御回路C1を設けて構成したので、コンバータ回路によってセルバランスを取る際、充電状態となる素電池 $E_k$ の発生を一層抑制することから、負荷電流が少なくてもパック電池1内の損失を大幅に低減しつつセルバランスを補正することが可能となる。

【0020】さらに本発明によれば、上記各素電池 $E_1, E_2, \dots, E_n$ の接続部に流れ込む電流を検出する電流検出器D1、D2、 $\dots$ 、 $D_{n-1}$ を設け、この電流検出器D1、D2、 $\dots$ 、 $D_{n-1}$ による検出値がほぼゼロになった場合に上記電流制御回路C1を間欠動作とする間欠制御回路C2を付加して構成したので、上述した効果に加えて、間欠制御回路C2によって電力の無駄な還流を防止することから、パック電池1の電力損失を低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るパック電池の第1の実施形態を示す回路図である。

【図2】本発明に係るパック電池の第2の実施形態を示す回路図である。

【図3】従来のパック電池の一例を示す回路図である。

【符号の説明】

1……パック電池

C1……電流制御回路

C2……間欠制御回路

D1、D2、 $\dots$ 、 $D_{n-1}$ ……電流検出器

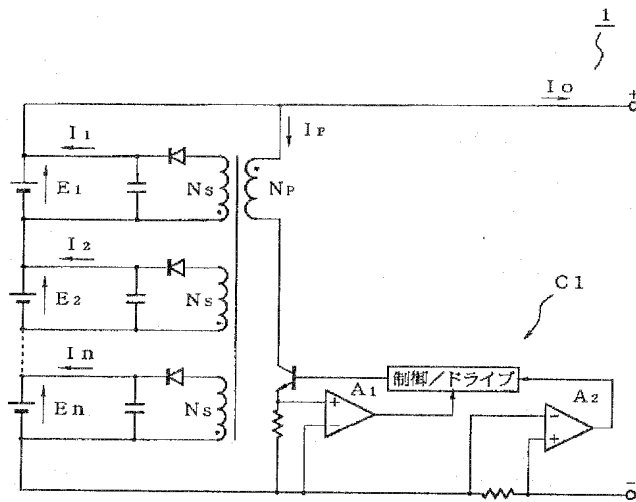
$E_1, E_2, \dots, E_n$ ……素電池

$I_o$ ……負荷電流

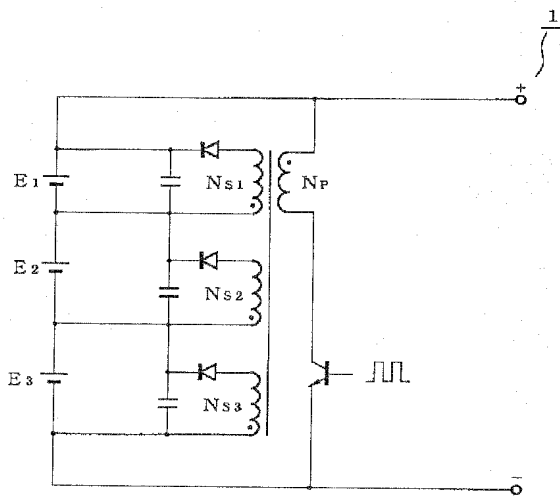
$I_p$ ……一次側電流

$n$ ……素電池の個数

【図 1】



【図 3】



【図 2】

